

REC'D 15 AUG 2003

WIPO PCT

PCT/KR 03/01541

RO/KR 31.07.2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

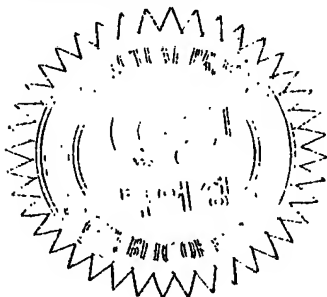
This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0000888
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 01월 07일
Date of Application

출원인 : 엘지전선 주식회사
Applicant(s) LG Cable Ltd.

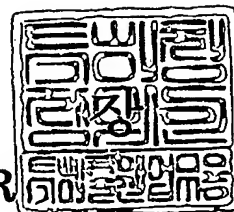
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2003 년 07 월 31 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.01.07
【발명의 명칭】	공기압 포설용 광섬유 유닛 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	optical fiber unit for air blown installation and method thereof
【출원인】	
【명칭】	엘지전선 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000283-2
【대리인】	
【성명】	이상용
【대리인코드】	9-1998-000451-0
【포괄위임등록번호】	2001-018766-3
【대리인】	
【성명】	김상우
【대리인코드】	9-2000-000210-2
【포괄위임등록번호】	2001-018768-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박찬용
【성명의 영문표기】	PARK, Chan-Yong
【주민등록번호】	720126-1036710
【우편번호】	157-030
【주소】	서울특별시 강서구 등촌동 등촌아파트 305동 603호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이봉훈
【성명의 영문표기】	LEE, Bong-Hoon
【주민등록번호】	730305-1482618
【우편번호】	440-330
【주소】	경기도 수원시 장안구 천천동 베스트타운 732동 1301호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이상용 (인) 대리인

김상우 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 7 면 7,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 19 항 717,000 원

【합계】 753,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 공기압 포설용 광섬유 유닛은 클래드와 코어를 구비하는 적어도 하나 이상의 광섬유와, 상기 광섬유의 표면에 코팅되는 것으로서 단면이 원형의 형상을 가지는 보호층 및 상기 보호층의 외주면에 형성되는 것으로서 상기 광섬유의 길이방향을 따라 형성된 돌출부를 포함한다.

바람직하게, 본 광섬유 유닛의 상기 돌출부는 보호층의 외주면에 불연속적으로 형성되며 적어도 하나 이상의 소정길이를 가진 블록으로 이루어지며, 상기 돌출부와 보호층의 표면에는 유리, 세라믹, 고분자 중 어느 하나로 이루어진 입자가 코팅될 수 있다. 또한, 상기 돌출부는 나선형, 파형, 삼각파형 등으로 형성될 수 있으며, 이때 돌출부의 돌출형태는 삼각형, 반원형, 호형, 사다리꼴형, 요철형 등으로 형성되고 보호층과 동일한 재질로 형성되는 것을 포함한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

광섬유, 보호층, 돌출부

【명세서】

【발명의 명칭】

공기압 포설용 광섬유 유닛 및 그 제조방법{optical fiber unit for air blown installation and method thereof}

【도면의 간단한 설명】

본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 종래 발명의 일 실시예에 따른 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 2는 종래 발명의 일 실시예에 따른 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 광섬유 유닛의 사시도이다.

도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 광섬유 유닛의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 광섬유 유닛의 사시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 단심 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 단심 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 단심 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 단심 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 단심 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 이심 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 다심 리본형 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 13은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 다심 리본형 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 다심 리본형 광섬유 유닛의 단면도이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 다심 리본형 광섬유 유닛의 단면도이다.

<도면의 주요 참조부호에 대한 간단한 설명>

10,40...광섬유

11,41...컬러링층

20...보호층

21,50...버퍼층

24,54...중간층

25,55...외피층

30,31,32,60...돌출부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- 21> 본 발명은 광섬유를 포설하는데 사용되는 광섬유 유닛에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공기압 포설에 사용되는 광섬유 유닛의 구조 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- 22> 광섬유는 낮은 전송손실과 큰 대역폭으로 인하여 장거리 고속 전송매체로 장기간 사용되어 왔다. 하지만, 광섬유는 자체가 외부충격이나 휘어짐에 매우 취약하기 때문에, 광섬유를 포설하기 위해서는 섬유 형태로 인선함과 동시에 고분자 재질의 피복을 통해 파손을 방지하도록 제조되어 왔다.
- 23> 종래에 광섬유를 포설하는 방법으로는 광섬유를 여러 가닥으로 묶거나 꼬아서 케이블화한 다음 포설하는 방식이 있었지만, 최근에는 공기압을 이용하여 광섬유를 포설하는 방법이 널리 채용되고 있다.

<24> 공기압 포설 광섬유(Air blown fiber;이하 ABF) 기술은 사용자가 필요할 때마다 추가적으로 광섬유를 매설할 수 있도록 마이크로 튜브(micro tube) 또는 덕트 (duct)라고 불리는 5 ~ 8mm 정도의 고분자 재질의 튜브를 포설지역에 미리 매설해두고, 그 내부로 1 ~ 12심으로 구성된 광섬유 유닛을 공기압으로 불어넣어 포설하는 기술을 말한다. 상기 ABF는 유체의 흐름 견인력(fluid drag force)을 이용하여 포설하기 때문에, 유체견인력을 보다 많이 받을 수 있도록 광섬유의 외표면을 가공하는 것이 매우 중요하다.

<25> 광섬유의 외표면을 가공하는 광섬유 유닛 제조에 대해 몇 가지 미국 특허를 살펴보면, 미국특허 제5042907호는 도 1에 도시된 것과 같이 공기압력을 보다 많이 받도록 하기 위하여 외부 표면에 유리 비드(glass bead)(5)를 사용하는 광섬유 유닛을 제조하는 방법을 제안하고 있다. 유리 비드(5)를 광섬유의 외표면에 형성하는 방법은 유리비드를 광섬유(1)의 코팅 레진에 사전 교반한 후 균일하게 도포 하는 방식을 이용한다. 하지만, 상기 방법을 이용할 경우에는 광섬유 외표면의 레진(4) 속에 들어있는 유리비드(5)가 코팅층의 두께보다 상대적으로 커야 하며, 추진력을 주기 위해서는 높은 탄성 계수(young's modulus)를 가져야 한다. 그 결과 광섬유 유닛은 상대적으로 굴곡특성(bend characteristic)이 나쁘게 되며 유리 비드(5)와 레진(4) 사이에 균열이 발생하여 광섬유 내부로 균열을 전파하게 된다. 이를 해결하기 위하여 중간층(3)을 내부 버퍼층(2)과 외표면의 레진(4) 사이에 삽입하여 해결한 방법이 있지만, 이 경우는 코팅을 3회 이상 반복해 주어야 하므로 공정이 복잡해지고 비용이 증대되는 문제점이 있었다.

<26> 또한, 다른 실시예로서 미국특허 제5555335호를 도 2에 나타내었다. 도면을 참조하면, 상기 특허는 유리 비드(5)를 레진에 사전 교반 하지 않고 레진을 광섬유(1)에 코팅한 후, 경화 전에 유리 비드를 정전기로 광섬유의 외표면(6)에 붙이는 방식을 제안하고 있다. 하지만, 상기

방식으로는 유리 비드와 광섬유 외표면의 접촉강도가 균일하게 분포되지 않기 때문에, 일부 유리 비드가 떨어질 경우 포설 작업 중 광섬유 유닛을 손상시킬 수 있는 문제점이 있었다.

<27> 또 다른 일 실시예로서 공기압을 많이 받도록 발포성 고분자 재료를 이용해서 광섬유 표면에 오목한 모양(dimple)을 형성한 것이 있다. 하지만, 발포성 고분자 재료를 이용하게 되면 마찰계수가 높아지게 되어 한번에 포설할 수 있는 거리가 짧아지게 될 뿐만 아니라, 광섬유 유닛의 강도가 떨어지는 문제점이 발생하였다.

<28> 또한, 리본형 광섬유의 경우에는 특수한 재질의 실(fiber)을 감아서 포설하는 방법이 제안되기도 하였지만, 리본형 광섬유는 굽힘에 대해 방향성을 가지기 때문에 포설시 한쪽 방향으로만 구부러지는 등의 취약점이 발견되었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 광섬유 포설용 튜브에 삽입되는 광섬유 유닛 표면에 다양한 형상의 돌출부를 형성하여 유체견인력을 많이 받도록 하고, 그 제조 공정에 있어서도 종래기술의 입자 부착 방법보다 공정을 줄일 수 있는 공기압 포설용 광섬유 유닛 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<30> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 공기압 포설용 광섬유 유닛은 클래드와 코어를 구비하는 적어도 하나 이상의 광섬유와, 상기 광섬유의 표면에 코팅되는 것으로서 단면이 원형의 형상을 가지는 보호층 및 상기 보호층의 외주면에 형성되는 것으로서 상기 광섬유의 길이방향을 따라 형성된 돌출부를 포함한다.

- 31> 바람직하게, 본 광섬유 유닛의 상기 돌출부는 보호층의 외주면에 불연속적으로 형성되며 적어도 하나 이상의 소정길이를 가진 블럭으로 이루어지며, 상기 돌출부와 보호층의 표면에는 유리, 세라믹, 고분자 중 어느 하나로 이루어진 입자가 코팅될 수 있다. 또한, 상기 돌출부는 나선형, 파형, 삼각파형 등으로 형성될 수 있으며, 이때 돌출부의 돌출형태는 삼각형, 반원형, 호형, 사다리꼴형, 요철형 등으로 형성되고 보호층과 동일한 재질로 형성되는 것을 포함한다.
- 32> 또한, 상기 광섬유는 단일모드 또는 다중모드 광섬유를 채용할 수 있으며, 바람직하게 상기 보호층은 열경화성 또는 광경화성 수지로 이루어지고, 이때의 보호층은 광섬유 보호를 위한 버퍼층과 외피층 또는 버퍼층, 중간층, 외피층으로 이루어진다.
- 33> 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 튜브 내부에 공기압을 이용하여 포설되는 광섬유 유닛의 제조방법에 있어서 클래드와 코어를 구비한 광섬유 또는 1차 보호층을 가지는 광섬유를 준비하고, 상기 광섬유를 다양한 요철 형상을 가진 압출장치의 코팅디스크를 통과시켜서, 광섬유 외주면에 보호층의 코팅과 동시에 길이방향을 따라 돌출부를 형성하도록 하는 것을 포함한다.
- 34> 또한, 발명의 또 다른 측면에 따르면, 공기압 포설용 광섬유 유닛을 제조하는 방법에 있어서 클래드와 코어를 구비한 광섬유 또는 1차 보호층을 가지는 광섬유를 준비하고, 상기 광섬유에 2차 보호층을 피복한 후, 다양한 요철 형상을 가진 압출장치의 코팅디스크를 통과시켜서, 광섬유의 보호층 외주면에 길이방향을 따라 돌출부를 형성하도록 하는 것을 포함한다.
- 35> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합

하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

36> 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 광섬유 유닛의 사시도이다. 도면을 참조하면, 본 발명의 광섬유 유닛은 클래드층과 코어층을 구비한 광섬유(10)를 내부에 구비하고, 상기 광섬유(10)를 감싸도록 형성되어 내부 광섬유를 보호하는 보호층(20) 및 상기 보호층(20)의 외주면에 형성되어 있는 돌출부(30)를 포함한다.

37> 일반적으로 광섬유는 광신호를 전달하는 코어층과 상기 코어층을 감싸도록 형성되는 것으로 상기 코어층보다 굴절율이 낮은 클래드층으로 이루어져 있는 것을 말한다. 하지만, 본 발명에서 말하는 광섬유(10)는 상기 클래드층과 코어층을 구비할 뿐만 아니라, 그 외부에 먼지와 수분으로부터 내부층을 보호하기 위한 1차 코팅층을 형성하고 있는 것이다. 1차 코팅층으로는 실리콘 또는 이와 비슷한 버퍼 물질이 채용된다.

38> 본 발명에 따른 광섬유 유닛에는 상기와 같이 제조된 단일모드 또는 다중모드 광섬유 모두가 채용가능하며, 접속의 편의를 위해 리본 다발(ribbon bundle) 형태를 이루는 광섬유도 채용 가능하다. 또한, 상기 광섬유에는 추가적인 보호층(20) 및 광섬유 식별을 위한 컬러링층이 더 포함될 수도 있다. 단, 보호층(20)의 외부에 형성된 광섬유(10)의 종단면은 원형의 형태를 이루는 것이 바람직하며, 이때 사용할 수 있는 재질로는 열경화성수지 또는 광경화성수지가 채용 가능하다.

19> 상기 보호층(20)의 외주면에는 돌출부(30)가 형성되어 있다. 상기 돌출부 (30)는 공기압 포설시 유체견인력을 보다 크게 받도록 형성되어야 한다. 바람직하게는 도 3과 같이 광섬유

보호층(20)의 외주면 길이방향을 따라 나선형으로 연장형성되며, 대안으로는 도 4와 같이 파형의 돌출부(31)를 형성하거나, 그 외에도 보호층의 외주면을 따라 연장 형성되는 다각형의 형태를 채용할 수 있음은 물론이다. 또한, 상기 돌출부(30)는 도 5와 같이 복수개의 돌출부(32)를 상호간에 적절히 이격 배치하여 형성할 수 있다. 예컨대, 하나의 연속된 띠뿐만 아니라 복수개의 띠블럭을 불연속적으로 형성할 수도 있다.

<40> 또한, 상기 돌출부(30)는 공기압을 받는데 유리하도록凸형으로 형성되며, 돌출형태는 사각형, 삼각형, 반원, 호형, 사다리꼴 등 금형에 따라 변형 가능하다.

<41> 상기와 같은 돌출부(30)를 가진 광섬유 유닛을 제조하기 위해서는 도면에 도시하지는 않았지만, 공지된 기술인 압출공정을 이용하여 만들 수 있다. 예를 들면, 먼저 일반 광섬유 또는 1차 코팅된 광섬유를 준비하여 코팅다이스가 구비된 압출장치에 헤드 일측으로 이송시킨다. 그리고, 헤드의 또 다른 일측으로는 코팅재를 이송하여 광섬유에 보호층을 형성시킨다.

<42> 이때, 공정 중 상기 코팅다이스의 내주면에 사각형, 원형, 요철 등의 돌출부 형상을 가진 홈을 형성해 놓으면, 압출공정시 코팅과 함께 다양한 형태의 돌출부를 가진 광섬유 유닛을 제조 가능하다. 또한, 광섬유에 보호층만 미리 형성하고, 광섬유를 다시 다양한 형상을 가진 코팅다이스에 통과시킴으로서 돌출부를 별도로 형성하여 광섬유 유닛을 제조할 수 있다.

<43> 나아가, 압출공정시 상기 코팅다이스의 각도를 시계방향 또는 반시계방향 변화시키거나, 시간조절에 따라 코팅다이스의 회전방향을 변동시켜 광섬유를 압출하게 되면 상술한 바와 같은 나선형, 파형 등 다양한 형태의 돌출부를 가진 광섬유 유닛을 제조할 수 있다. 이때, 상기 돌출부는 코팅재와 동일 재질을 채용할 수도 있으며, 이형 재질일 경우에도 그 표면에 유리, 세

라믹, 고분자 등의 코팅층을 한번 더 씌워줌으로서 다른 재질 사용에 따른 접속력의 악화를 미연에 방지할 수 있다.

<44> 도 6은 본 발명의 광섬유 유닛의 일 실시예를 나타낸 것이다. 도 6을 참조하여 상기 광섬유 유닛을 설명하면, 내부에 1차 코팅된 광섬유(10)가 구비되어 있으며, 그 주위를 버퍼층(21)이 감싸고 있다. 바람직하게 본 광섬유 유닛은 종단면에 있어서 원형의 형태를 가지고 있으며, 외주면에 두 개의 돌출부(30)가 상호 대칭되는 위치에 형성되어 있다.

<45> 도 7은 본 발명의 다른 일 실시예로서 내부에 광섬유(10)와 상기 광섬유를 보호하기 위한 버퍼층(21)이 형성되어 있으며, 상기 버퍼층(21)의 외주면에 외피층(25)이 형성되어 있다. 상기 외피층(25)은 내구성 있는 플라스틱 또는 나일론 재질의 코팅층으로서, 광섬유 유닛이 외부 충격에 의해 휨이 발생하였을 때 충격을 완화시킨다. 이를 위해 외피층(25)은 탄성계수가 2.5 % stain, 400 ~ 1000MPa 이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 2.5 % stain 조건에서 500 ~ 800MPa 이다. 외피층의 탄성계수가 상기 조건보다 낮을 경우에는 공기압에 의해 포설되기 어려우며, 너무 높을 경우에는 구부림에 의한 균열이 발생하게 된다. 그리고, 외피층(25)의 외주면에는 유체전인력을 받기 위한 돌출부(30)가 위치하게 된다.

<46> 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예로서 광섬유(10)와 버퍼층(21) 및 외피층(25)으로 구성되어 있다. 또한, 추가적으로 상기 버퍼층(21)과 외피층(25)의 사이에는 외피층(25)에 균열과 같은 크랙이 발생할 경우 내부로 균열이 전파되지 않도록 하기 위한 2차 보호층으로서 중간층(24)이 형성되어 있다. 또한, 외피층(25)의 외주면에는 유체전인력을 받기 위한 돌출부(30)가 위치하게 된다.

<47> 도 9는 본 발명의 또 다른 일 실시예로서 광섬유(10), 버퍼층(21) 및 외피층(25)으로 구성되어 있다. 본 실시예에 따르면 상기 1차 코팅된 광섬유(10)는 외주면에 컬러링층(11)을 구

비하고 있다. 예를 들면, 1번은 적색, 2번은 청색, 3번은 노란색 등의 컬러 코드를 부여하여 광케이블의 설치나 수리시 쉽게 구별할 수 있도록 되어 있다. 본 실시예에서도 상기 외피층(25)에는 유체전인력을 보다 크게 받을 수 있도록 두 개의 돌출부(30)가 상호 대칭 위치에 원주면을 따라 형성되어 있다.

<48> 도 10은 본 발명의 또 다른 일 실시예로서 내부에 컬러링층(11)이 형성되어 있는 광섬유(10)와, 버퍼층(21), 중간층(24) 및 외피층(25)을 포함하고 있다. 상기 외피층(25)에는 돌출부(30)가 삼각형의 돌기 형태로 원주면을 따라 상호 대칭되는 위치에 놓여져 있다.

<49> 도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예로서, 상기 도 10과 같은 구성을 가지지만 내부에 컬러링층(11)이 형성된 두 개의 광섬유(10)를 포함하고 있다. 따라서, 상기 두 개의 광섬유(10)를 감싸고 있는 버퍼층(21)은 외부 압착 및 휨 작용에 충분히 지탱할 수 있는 경도를 가져야 한다. 예컨대, 상기 외피층(25)의 탄성계수 및 경도는 버퍼층(21)보다 커야 하며, 바람직하게는 3배이상 높은 것이 효과가 있다. 또한, 상기 외피층(25)과 버퍼층(21)의 사이에 형성되는 중간층(24)의 탄성계수 및 경도는 버퍼층(21)보다 높아야 한다. 전체적으로 층들의 탄성계수 및 경도 크기를 살펴보면, 외피층(25)이 가장 크며, 다음으로 중간층(24)이 상기 외피층(25)과 같거나 작으며, 버퍼층(21)이 가장 작다. 외피층(25)에 형성되는 돌출부(30)는 상기 도 10의 실시예와 동일한 형태인 삼각형의 대칭 형상을 이루고 있지만, 이 외에 상기에서 언급한 다양한 형상을 채용할 수 있음은 물론이다.

50> 본 발명의 또 다른 측면에 따른 실시예로서 내부에 리본 형태의 광섬유(40)를 내장하고 있는 광섬유 유닛을 도 12 내지 도 15에 도시하였다. 리본형의 광섬유(40)는 내부에 복수개의 일반 광섬유 또는 1차 코팅된 광섬유를 구비하고 있으며, 복수개의 광섬유(10)는 폴리에틸렌(PE), 폴리우레탄, 폴리 비닐 클로라이드(PVC) 재질의 자켓에 의해 다발로 묶여 외부 환경으

로부터 보호된다. 또한, 본 발명의 광섬유 유닛에 따르면, 상기와 같이 복수개의 광섬유가 내부에 인입될 때에는 인장강도 강화를 위해 1개 이상의 섬유를 케블러(kevlar)로 대체할 수도 있다.

<51> 도 12는 본 발명의 일 실시예로서 내부에 복수개의 광섬유(10)를 가지는 다심 리본형 광섬유(40)와 상기 광섬유(40)를 감싸도록 형성된 버퍼층(50)으로 구성된다. 상기 버퍼층(50)의 외주면에는 돌출부(60)가 반원형상의 돌기 형태로 위치하고 있다.

<52> 도 13은 다심 리본형 광섬유(40)와, 상기 광섬유(40)를 적어도 하나 이상 내부에 적층하고 있는 버퍼층(50) 및 외피층(55)으로 형성된 광섬유 유닛을 나타낸 것이다. 상기 외피층(55)에는 돌출부(60)가 반원형상의 돌기 형태로 외주면에 위치하고 있다. 도 14는 컬러링층(41)이 형성된 다심 리본형 광섬유(40)와, 상기 광섬유(40)를 적어도 하나 이상 내부에 적층하고 있는 버퍼층(50) 및 외피층(55)으로 형성된 광섬유 유닛을 나타낸 것이다. 상기 외피층(55)에는 돌출부(60)가 반원형상의 돌기 형태로 외주면에 위치하고 있다.

<53> 또한, 도 15는 컬러링층(41)이 형성된 복수개의 광섬유(10)를 가지는 다심 리본형 광섬유(40)와, 상기 광섬유(40)를 적어도 하나 이상 내부에 적층하고 있는 버퍼층(50)과, 중간층(54) 및 외피층(55)으로 형성된 광섬유 유닛을 나타낸 것이다. 상기 외피층(55)에는 돌출부(60)가 삼각형상의 돌기 형태로 외주면에 세 개가 대칭 형성되어 있다.

<54> 그러면, 상기와 같은 구성을 가진 광섬유 유닛을 공기압으로 포설하는 동작을 간단히 살펴보기로 한다.

<55> 우선 포설하고자 하는 구간에 튜브를 설치한 다음 포설 장비를 이용하여 광섬유 유닛을 필요로 하는 곳까지 공기압으로 넣어넣는다. 보통 1회의 작업으로 1km 전후를 무접속으로 포설

하는 것이 가능하다. 통상의 길이보다 긴 경로를 포설하는 경우에는 구간의 가운데에서 양방향으로 포설하거나, 한 방향으로 붙어서 반대쪽으로 나오는 광섬유 번들을 되감은 후 구간을 연속해서 포설한다. 이러한 방법으로 1km가 넘는 긴 구간이라도 접속점 없이 포설할 수 있으며, 포설이 완료되면 포설장비가 차지했던 길이 만큼의 광섬유 번들이 노출되므로 이 부분을 보호하기 위해 별도의 보호결합튜브(closedown) 부품을 사용하여 밀봉시킨다.

<56> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

【발명의 효과】

<57> 본 공기압 포설용 광섬유 유닛 및 그 제조 방법에 따르면, 광섬유 유닛 표면에 길이 방향으로 연속 또는 불연속 돌출부를 형성하여 포설시 유체견인력을 더 많이 받도록 하였으며, 단면이 원형을 형성하도록 하여 포설시 방향성을 감소시켰다. 또한, 종래와 달리 고분자, 유리, 세라믹 재질의 비드를 사용하지 않기 때문에 외부 코팅층에 상기 비드를 혼합하기 위한 공정이 불필요하게 된다. 따라서, 공정의 감소로 인한 생산량 증가 및 비용 감소 효과가 있다. 그리고, 상기의 문제를 원천적으로 해결할 수 있도록 돌출부를 외부 코팅층과 동일한 재질로 형성하거나 다른 재질인 경우에도 동일 재질로 재코팅을 실시하기 때문에 재료 불균일에 의한 휨 균열이 발생하지 않는다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

튜브 내부에 공기압을 이용하여 포설되는 광섬유 유닛에 있어서,
클래드와 코어를 구비하는 적어도 하나 이상의 광섬유와,
상기 광섬유의 표면에 코팅되는 것으로서, 단면이 원형의 형상을 가지는 보호층; 및
상기 보호층의 외주면에 형성되는 것으로서, 상기 광섬유의 길이방향을 따라 형성된 돌출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,
상기 돌출부는 보호층의 외주면에 불연속적으로 형성되며, 적어도 하나 이상의 소정길이를 가진 블록으로 이루어진 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,
상기 돌출부와 보호층의 표면에는 유리, 세라믹, 고분자 중 어느 하나로 이루어진 입자가 코팅되는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,
상기 돌출부는 나선형, 파형, 삼각파형 등으로 형성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 돌출부의 돌출형태는 삼각형, 반원형, 호형, 사다리꼴형, 요철형 등으로 형성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 광섬유는 단일모드 또는 다중모드 광섬유인 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 7】

제 1항에 있어서,

상기 보호층은 열경화성 또는 광경화성 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 8】

제 1항에 있어서,

상기 보호층은 광섬유 보호를 위한 버퍼층과 외피층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 9】

제 8항에 있어서,

상기 버퍼층의 탄성계수 및 경도는 상기 외피층보다 작은 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 10】

제 1항에 있어서,

상기 보호층은 광섬유 보호를 위한 버퍼층과 외부충격을 완충시키는 중간층 및 외피층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 11】

제 10항에 있어서,

상기 중간층의 탄성계수 및 경도는 상기 외피층보다 작거나 같고 상기 버퍼층보다는 큰 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 12】

제 1항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 돌출부는 보호층과 동일한 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛.

【청구항 13】

공기압 포설용 광섬유 유닛을 제조하는 방법에 있어서,

클래드와 코어를 구비한 광섬유 또는 1차 보호층을 가지는 광섬유를 준비하고, 상기 광섬유를 다양한 요철 형상을 가진 압출장치의 코팅다이스를 통과시켜서, 광섬유 외주면에 보호층의 코팅과 동시에 길이방향을 따라 돌출부를 형성하도록 하는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 제조 방법.

【청구항 14】

공기압 포설용 광섬유 유닛을 제조하는 방법에 있어서,

클래드와 코어를 구비한 광섬유 또는 1차 보호층을 가지는 광섬유를 준비하고, 상기 광섬유에 2차 보호층을 피복한 후, 다양한 요철 형상을 가진 압출장치의 코팅다이스를 통과시켜서, 광섬유의 보호층 외주면에 길이방향을 따라 돌출부를 형성하도록 하는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 제조 방법.

【청구항 15】

제 13항 또는 제 14항에 있어서,

상기 코팅다이스의 각도를 시간에 따라 변화시킴으로서, 통과하는 광섬유의 외주면에 연속적 또는 불연속적인 돌출부를 형성시키는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 제조 방법.

【청구항 16】

제 15항에 있어서,

상기 돌출부는 나선형, 파형, 삼각파형 등으로 형성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 제조 방법.

【청구항 17】

제 16항에 있어서,

상기 돌출부와 보호층의 표면에는 유리, 세라믹, 고분자 중 어느 하나로 이루어진 입자가 코팅되는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 제조 방법.

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 돌출부의 돌출형태는 삼각형, 반원형, 호형, 사다리꼴형, 요철형 등으로 형성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 제조 방법.

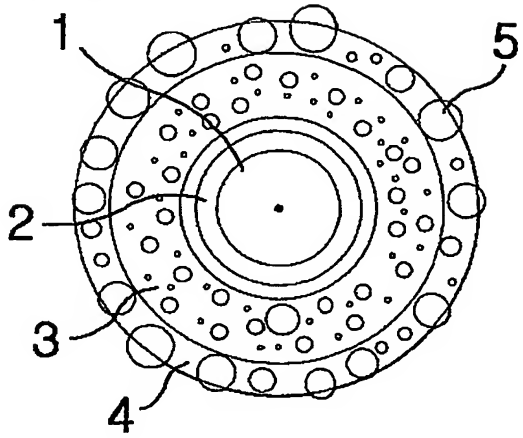
【청구항 19】

제 18항에 있어서,

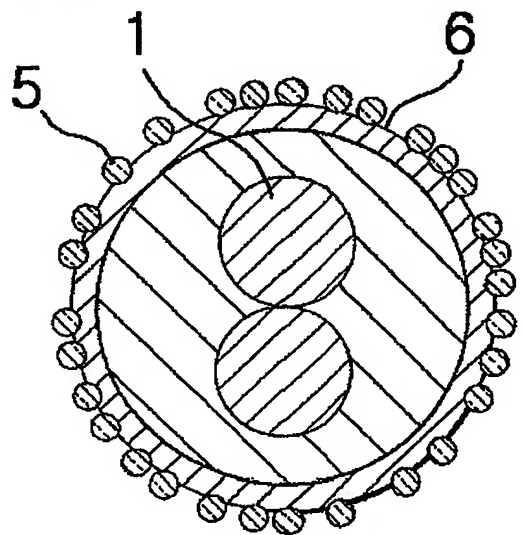
상기 돌출부는 보호층과 동일한 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 유닛 제조 방법.

【도면】

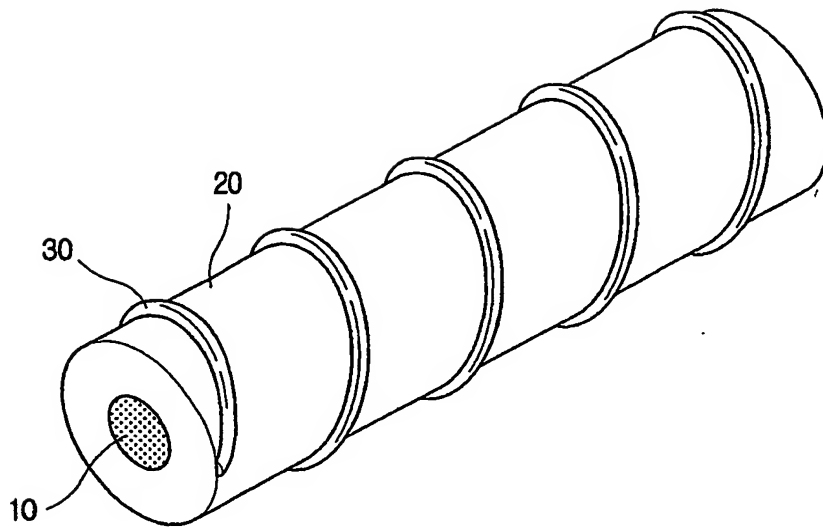
【도 1】



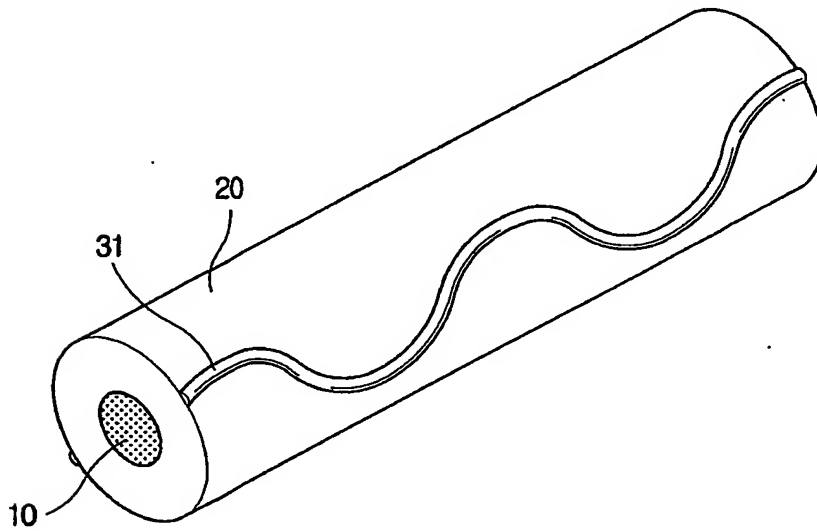
【도 2】



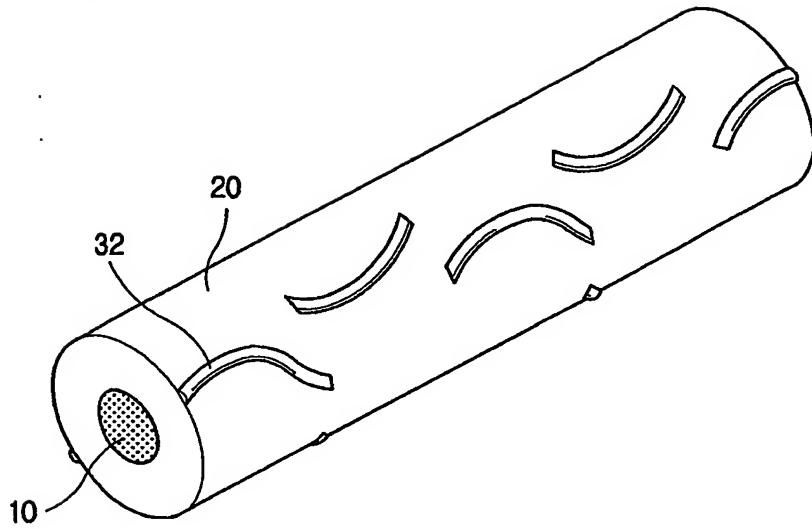
【도 3】



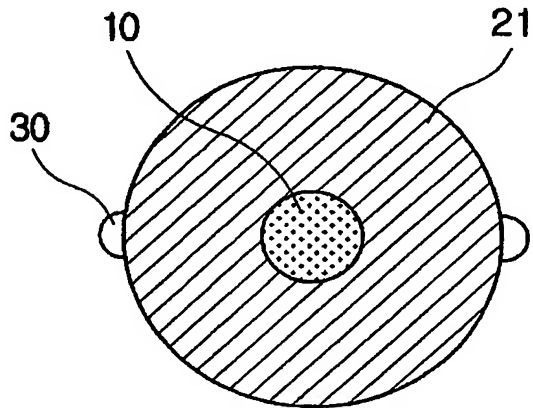
【도 4】



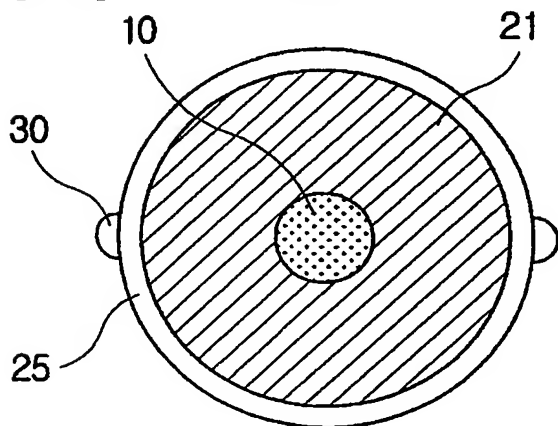
【도 5】



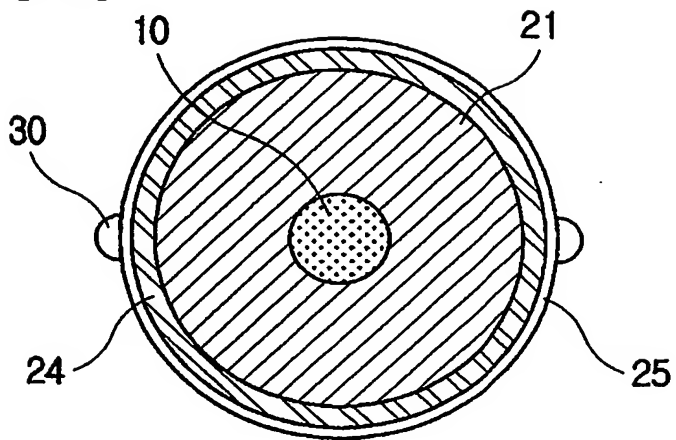
【도 6】



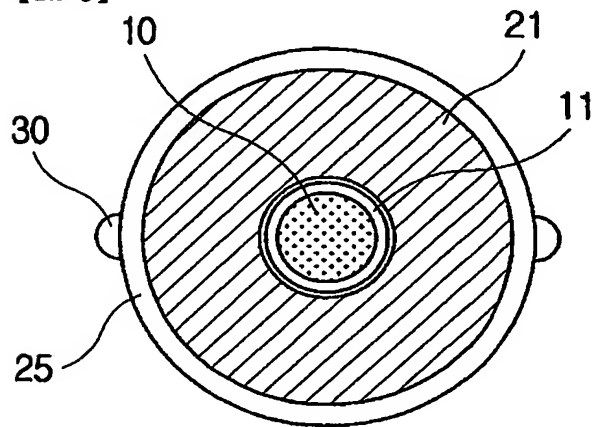
【도 7】



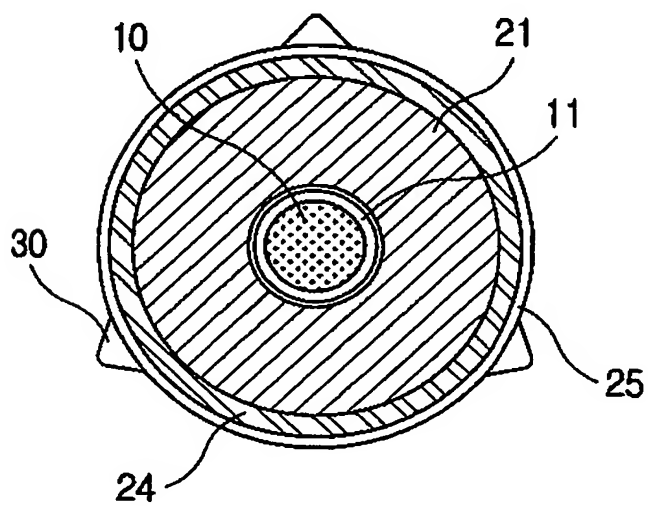
【도 8】



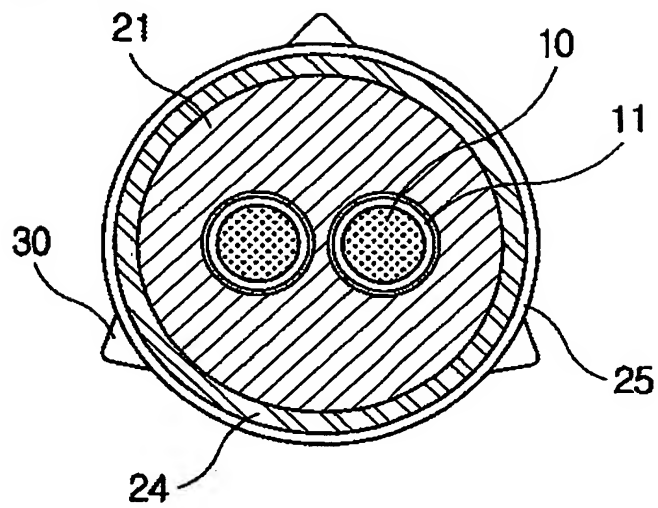
【도 9】



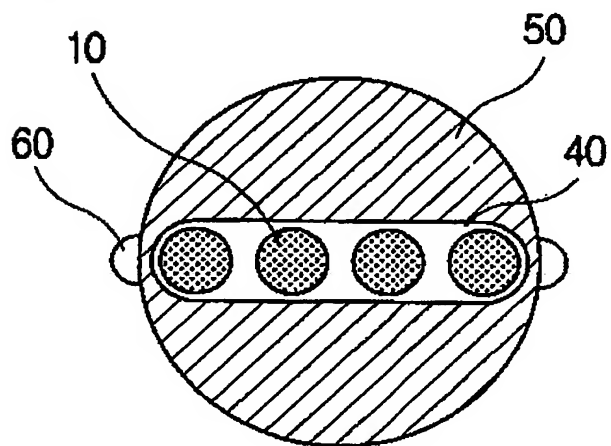
【도 10】



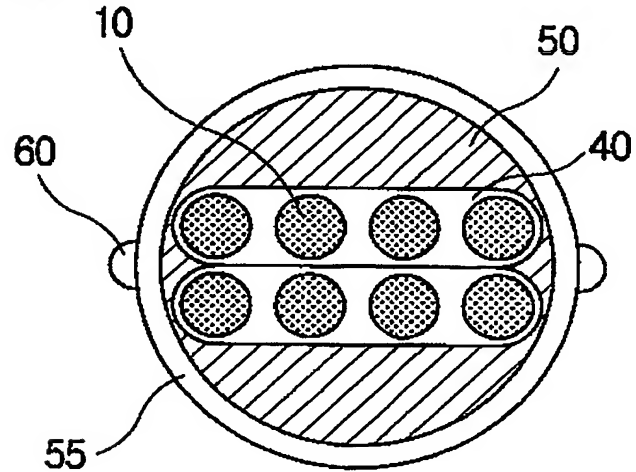
【도 11】



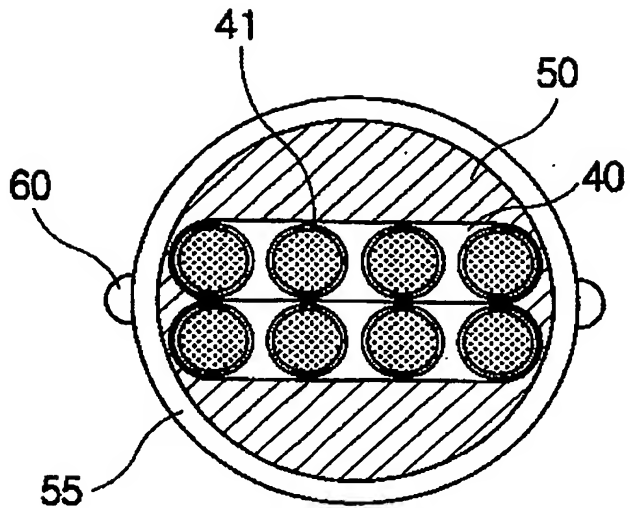
【도 12】



【도 13】



【도 14】



【도 15】

